

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-154314

(43)Date of publication of application : 08.06.1999

(51)Int.Cl.

G11B 5/60

G11B 5/49

G11B 21/21

(21)Application number : 09-320999

(71)Applicant : UBE IND LTD

(22)Date of filing : 21.11.1997

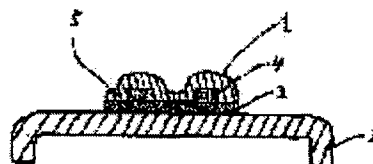
(72)Inventor : MATSUMOTO TAKAO

## (54) MAGNETIC HEAD SUSPENSION AND ITS PRODUCTION

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve quality, to simplify stages and to improve productivity by forming a single layer of a thermally fusible polyimide resin as a polyimide resin layer which is the second layer of circuit layers constituted by forming a first layer of a stainless steel layer, the second layer of the polyimide resin and a third layer of copper foil.

**SOLUTION:** The first layer of the circuit layers is formed of the stainless steel layer 2 having a thickness of 10 to 50  $\mu$ m, the second layer of the polyimide resin layer 3 having a thickness of 0.5 to 20  $\mu$ m and the third layer of the circuit layer 4 made of the copper foil having a thickness of 5 to 35  $\mu$ m. The polyimide layer 3 is formed of the single layer of the thermally fusible polyimide resin. If the thickness of the stainless steel layer 2 is below 10  $\mu$ m, the rigidity of the stainless steel base material is small and such material is undesirable as the base material. If the thickness exceeds 50  $\mu$ m, the base material is too rigid and is unsuitable as a spring. More preferably the thickness of the stainless steel layer 2 is specified to 20 to 40  $\mu$ m. If the thickness of the polyimide resin 3 is below 0.5  $\mu$ m the reliability at the time of long-term use is not obtainable and if the thickness exceeds 20  $\mu$ m, the production is low. The thickness is preferably specified to 1 to 10  $\mu$ m.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3704920
[Date of registration]	05.08.2005
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-154314

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月8日

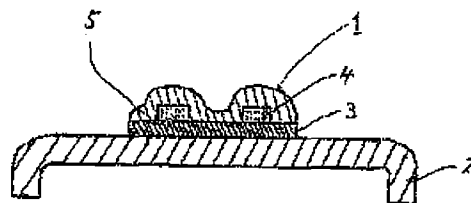
(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	P I
G 1 1 B 5/60		G 1 1 B 5/60 P
5/49		5/49 C
21/21		21/21 A
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)		
(21) 出願番号	特願平9-320999	(71) 出願人 000000206 宇部興産株式会社 山口県宇部市西本町 1 丁目12番32号
(22) 出願日	平成 9 年 (1997) 11 月 21 日	(72) 発明者 松本 隆夫 山口県宇部市大字小串 1978 番地の 10 宇部 興産株式会社宇部ケミカル工場内

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッドサスペンション及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 アウトガスの発生、絶縁層と金属回路配線層との接着力が大きく製造工程が簡略化された磁気ヘッドサスペンション及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 熱融着性のポリイミド樹脂層によってステンレス層と銅箔製回路層が接合された磁気ヘッドサスペンション及びその製造方法に関する。



(2)

特開平11-154314

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1層が厚み $1.0\sim5.0\mu\text{m}$ のステンレス層で、第2層が厚み $0.5\sim2.0\mu\text{m}$ のポリイミド樹脂層で、第3層が厚み $5\sim35\mu\text{m}$ の銅箔製の回路層であって、該ポリイミド樹脂層が熱融着性のポリイミド樹脂の単一層からなる磁気ヘッド用サスペンション。

【請求項2】 回路層およびポリイミド樹脂層がいずれもエッチングによってパターン形成されてなる請求項1記載の磁気ヘッド用サスペンション。

【請求項3】 ポリイミド樹脂層が $200\sim300^\circ\text{C}$ のガラス転移温度を有する熱融着性のポリイミド樹脂からなる請求項1あるいは2に記載の磁気ヘッド用サスペンション。

【請求項4】 ポリイミド樹脂層が酸成分として2, 3, 3', 4'-ビフェニルテトラカルボン酸、そのエステルあるいはその二無水物とジアミン成分として1, 3-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼンを必須成分として重合、イミド化して得られる熱融着性のポリイミド樹脂からなる請求項1、2あるいは3のいずれかに記載の磁気ヘッド用サスペンション。

【請求項5】 厚み $1.0\sim5.0\mu\text{m}$ のステンレス基材と厚み $5\sim35\mu\text{m}$ の銅箔とを厚み $0.5\sim2.0\mu\text{m}$ の熱融着性のポリイミド樹脂の単一層を介して熱圧着によって積層板とし、この銅箔のエッチングを行い、続いてポリイミド樹脂層のエッチングを行って回路パターン形成する磁気ヘッド用サスペンションの製造方法。

【請求項6】 ステンレス基材にポリアミック酸溶液またはポリイミド溶液を塗布し、銅箔と積層する前にキュアを完了する請求項5に記載の磁気ヘッド用サスペンションの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ハードディスクドライブ等に用いられる磁気ヘッド用のサスペンション及びその製造方法に関するものである。さらに詳しくは、この発明は、特定の3層構造を有するワイヤレスの磁気ヘッド用のサスペンション及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、磁気ヘッド用サスペンション装置としては、配線部材とサスペンションとを一体に構成した磁気ヘッド用サスペンションが知られている。例えば、特開平8-30946号公報や特開平8-36721号公報には、可とう性絶縁ベース材を挟んで導電層とバネ性金属層とを有する積層板の導電層に対してフォトリソエッチング処理を施してメタルマスクを形成した後、露出した部位の可とう性絶縁ベース材をエキシマレーザー光照射等によって除去し、次いで前記メタルマスクにフォトリソエッチング処理を施して所要の回路パターンを形成し、この回路配線パターンの表面に感光性絶縁樹脂を用

いて表面保護層を形成した後、バネ性金属層に対してフォトリソエッチング処理と所定の曲げ加工などの後加工処理とを施して所望の形状のサスペンションを形成した例が記載されている。

【0003】しかし、上記の可とう性絶縁ベース材として記載されているエポキシ樹脂やアクリル樹脂は、耐熱性が十分とはいえない。また、ポリイミド樹脂やポリイミド前駆体も記載されているが、これらと回路配線パターンを形成する導電層とを接着して積層板を作製するための実施例として示されているポリイミド樹脂をブリキューアした状態で貼り合わせる方法は、各層を貼り合わせた後キュアした時にアウトガスが発生して導電層にボイドが発生するという問題がある。

【0004】また、特開平8-45213号公報には、バネ性金属層の片面に非感光性ポリイミド樹脂などを用いて所要の可とう性絶縁ベース材を形成し、導電性金属薄膜を用いながら可とう性絶縁ベース材の上部にメッキ手段で回路パターンを形成する工程を含む方法によって得た磁気ヘッド用サスペンションが記載されているが、蒸着・メッキなどによって形成された金属薄膜とポリイミド樹脂層との接着力が小さく金属薄膜が酸性のエッチング液によって浸食されやすい。また、導電性金属薄膜を形成し回路配線パターンの反転パターンをレジストで形成し、さらに回路パターンメッキ、下地メッキ、耐腐食性メッキが必要になるので、実用的には連続生産できず、大量生産には不向きである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、アウトガスの発生、ポリイミド樹脂層と金属回路配線層との間の接着力が小さいという問題点を解決することにより品質を向上させ、かつ工程を簡略化して生産性を向上させることが可能となる磁気ヘッドサスペンション及びその製造方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、第1層が厚み $1.0\sim5.0\mu\text{m}$ のステンレス層で、第2層が厚み $0.5\sim2.0\mu\text{m}$ のポリイミド樹脂層で、第3層が厚み $5\sim35\mu\text{m}$ の銅箔製の回路層であって、該ポリイミド樹脂層が熱融着性のポリイミド樹脂の単一層からなる磁気ヘッド用サスペンションに関する。また、この発明は、厚み $1.0\sim5.0\mu\text{m}$ のステンレス基材と厚み $5\sim35\mu\text{m}$ の銅箔とを厚み $0.5\sim2.0\mu\text{m}$ の熱融着性のポリイミド樹脂の単一層を介して熱圧着によって積層板とし、この銅箔のエッチングを行い、続いてポリイミド樹脂層のエッチングを行って回路パターン形成する磁気ヘッド用サスペンションの製造方法に関する。

【0007】この発明におけるステンレス基材としては、従来から磁気ヘッド用サスペンション装置に使用されるステンレス箔または板などが挙げられ、鉄、ニッケル、クロムなどの成分比については特に限定されない。

(3)

特開平11-154314

3

そしてステンレス基材の厚みは10-50 $\mu\text{m}$ 、好ましくは20-40 $\mu\text{m}$ の範囲内である。厚みが10 $\mu\text{m}$ 未満であるとステンレス基材の剛性が小さく基材として適当ではなく、50 $\mu\text{m}$ を越えると硬すぎてパネとして適当ではなくなる。また、ステンレス基板は、その表面を酸処理したものがポリイミドとの接着方向上の点から好ましい。

【0008】この発明における熱融着性ポリイミド樹脂層の厚みは0.5-20 $\mu\text{m}$ 、好ましくは1-10 $\mu\text{m}$ の範囲内であることが必要である。ポリイミド樹脂層の厚みが0.5 $\mu\text{m}$ 未満であるとポリイミド樹脂層の電気絶縁性が悪く長期使用時の信頼性が得られず、20 $\mu\text{m}$ を越えるとポリイミド樹脂層のエッチング時間が長くなり生産性が低くなる。このポリイミド樹脂層の厚みを前記の範囲にするために、製膜時あるいはコーティング時のポリアミック酸またはポリイミド溶液の粘度は20mPa $\cdot$ s-150Pa $\cdot$ s(20センチポイズ-150ポイズ)にあることが好ましい。

【0009】前記の熱融着性ポリイミド樹脂は、ガラス転移温度が200-300 $^{\circ}\text{C}$ 、特に230-280 $^{\circ}\text{C}$ の範囲内であることが好ましい。ガラス転移温度が300 $^{\circ}\text{C}$ を越えると圧着温度が高くなるので汎用の機械での熱圧着が容易でなくなり、ガラス転移温度が200 $^{\circ}\text{C}$ 未満ではポリイミド樹脂の耐熱性が劣り連続使用したときの信頼性が低下する傾向にある。

【0010】この発明における前記の熱融着性ポリイミド樹脂を製造するために使用することができるテトラカルボン酸成分としては、例えば2,3,3',4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物が最も好ましいが、ピロメリット酸二無水物、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2,2-ビス(3,4-カルボキシフェニル)プロパン二無水物、ビス(3,4-カルボキシフェニル)スルホン二無水物、2,3,6,7-ナフタレンテトラカルボン酸二無水物などの他の芳香族テトラカルボン酸二無水物単独あるいは2種類以上を組み合わせ使用してもよい。

【0011】この発明における前記の熱融着性ポリイミド樹脂を製造するために使用することができるジアミン成分としては、例えば1,3-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼンが最も好ましく、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、4,4'-ジアミノジフェニルスルフィド、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、2,2-ビス(4-アミノフェニル)プロパン、2,2-ビス(4-アミノフェノキシメチル)プロパン、1,4-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、4,4'-ビス(4-アミノフェニル)ジフェニルエーテル、4,4'-ビス(4-アミノフェニル)ジフェニルスルホン、4,4'-ビス(4-アミノフェニル)ジフェニルスルフィド、4,4'-ビス(4-アミノフェノキシ)

4

ジフェニルメタン、4,4'-ビス(4-アミノフェノキシ)ジフェニルエーテル、4,4'-ビス(4-アミノフェノキシ)ジフェニルスルフィド、4,4'-ビス(4-アミノフェノキシ)ジフェニルメタン、2,2-ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニル)プロパン、2,2-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]ヘキサフルオロプロパンなどの複数のベンゼン環を有する柔軟な芳香族ジアミンを単独あるいは2種類以上を組み合わせ使用してもよく、その一部を1,4-ジアミノブタン、1,8-ジアミノオクタン、1,10-ジアミノデカン、1,12-ジアミノドデカンなどの脂肪族ジアミンの1種類あるいは2種類以上で置き換えて使用してもよい。

【0012】前記の熱融着性ポリイミド樹脂は、キュア完了されていればフィルム状の形状で使用してもよく、あるいはステンレス基材にコーティングした後キュアされた状態であってもよい。この発明においては、熱融着性ポリイミド樹脂を使用するため、フィルム状あるいはコーティングした後キュアされた状態のいずれであっても他の基材であるステンレス基材と銅箔回路とを強固に接合することができる。

【0013】この発明における磁気ヘッド用のサスペンションの第1層であるステンレス基材と第3層である銅箔とを第2層である熱融着性ポリイミド樹脂を介して貼り合わせて積層板とする装置は熱プレスのようなバッチ式のものであってもよく、熱ロールのような連続式の貼り合わせ装置であってもよい。この貼り合わせを行う条件としては、バッチ式の場合には温度が280-330 $^{\circ}\text{C}$ 、圧力が1-100kg/cm $^2$ 、1秒-30分であることが好ましく、連続式の場合には温度が280-300 $^{\circ}\text{C}$ 、線圧力が2-50kg/cmであり、送り速度が0.1-5m/分であることが好ましい。

【0014】この発明において使用される前記の回路用の銅箔としては、腐蝕銅箔や圧延銅箔などの回路パターン形成に使用される通常の銅箔を使用することができる。銅箔は金などでメッキされていてもよい。この銅箔の厚みは厚みが5-35 $\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。厚みが35 $\mu\text{m}$ を越えるとエッチングに時間が掛かりすぎるので実用性に乏しく、厚みが5 $\mu\text{m}$ 未満であると銅箔に断線などが起こりやすくなるので長期耐久性に問題が生じる。この銅箔をエッチングして回路を形成するにはそれ自体公知の方法を適用すればよい。

【0015】この発明における磁気ヘッド用のサスペンションを製造するに際して、熱融着性ポリイミド樹脂層のパターン形成にはポリイミド樹脂をエッチングすることが必要である。このエッチング方法はケミカルエッチングでもドライエッチングであってもよい。

【0016】前記のケミカルエッチングに使用するエッチング液としてはそれ自体公知のもの、例えば過水ヒドラジン、水酸化カリウムのような金属水酸化物、エチレ

(4)

特開平11-154314

5

ンジアミンやジエチレントリアミンなどの脂肪族ポリアミンなどのアルカリ性有機化合物であってエッチング時の温度で液状のものを使用することができる。このケミカルエッチングの温度は10-80℃、好ましくは20-60℃の範囲で行うことが好ましい。10℃未満の温度ではエッチング速度が小さく、80℃を越えると安全性に過大な配慮が必要となり装置が高価になる。また、前記のドライエッチングとしてはプラズマエッチング、反応性イオンエッチング、イオンビームエッチング（スパッタエッチング）などを挙げることができる。

【0017】この発明の磁気ヘッド用サスペンションは、前記の3層からなる積層体から、例えば、所望の形状にエッチングして回路パターンを形成した銅箔と熱融着性ポリイミド樹脂層との接合層にフォトリソグラフィケーション手法によって表面保護層を形成した後、第1層であるステンレス層に対してフォトリソグラフィケーションと所定の曲げ成形加工とを施して、所望の形状のサスペンションを製造することができる。

【0018】

【実施例】以下、この発明の実施例を示す。以下の記載において、％は重量％を意味する。

実施例1

ポリアミク酸溶液の合成（1）

攪拌機、窒素導入管を備えた反応容器に、N、N-ジメチルアセトアミド（DMAC）を入れ、さらに1、3-ビス（4-アミノフェノキシ）ベンゼン（TPB-R）と2、3、3'、4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物（a-BPDA）とを100：99.0のモル比でかつモノマー濃度が2.2％になるように添加し、さらにトリフェニルホスファイトをモノマー成分合計量に対して0.1％になるように添加した。添加終了後25℃にて6時間反応を続け、淡黄色粘稠なポリアミク酸溶液を得た。この溶液の25℃における粘度をE型回転粘度計（東京計器製）で測定したところ70Pa・s（700ポイズ）であった。この溶液をA-1とする。このポリアミク酸溶液とDMACとを重量比41：59で混合し、ポリアミク酸濃度9.0％の溶液を調製した。このポリアミク酸溶液の回転粘度は160mPa・s（60センチポイズ）であった。

【0019】平坦なガラス板の上にスピンコーター（ミカサ社製）でA-1のポリアミク酸濃度9.0％のポリアミク酸溶液を300rpmで20秒間次いで1000rpmで10秒間スピンコートした。この作業は室温（25℃）に調節されたクリーンルームで行った。このポリアミク酸溶液塗布ガラス板を200℃で30分間、300℃で30分間空気中で加熱して乾燥・イミド化し、ポリイミド膜を得た。次いでポリイミド膜を形成したガラス板を50℃の熱水につけてガラス板からフィルムが剥がし、厚み2.0μmの黄色透明なポリイミドフィルムを得た。このポリイミドフィルムの一部を切り

6

取り、示差走査熱量分析装置（DSC）によるガラス転移温度を測定した。このポリイミド樹脂のガラス転移温度は254℃であった。

【0020】このポリイミドフィルムから100mm角に切り取り、厚さが12μmで100mm角の電解銅箔と、厚さが25μmで100mm角の表面酸処理したSUS304の板との間に挟み、350℃に保った熱プレスで5分間予熱後、39秒間4.9MPa（50kg/cm<sup>2</sup>）の圧力で熱融着した。次いで加圧下に室温まで冷却して積層体を得た。この積層体の銅箔をライン/スペースが0.5mm/0.5mmおよび1.0mm/0.5mmのパターンになるようにレジストでマスクし、塩化第2鉄水溶液でエッチングした。所望のパターンにエッチングされた銅箔をマスクとして用い、ポリイミド樹脂層を40℃に加熱したエッチング液（飽水ヒドラジンに水酸化カリウムを重量比で70：30溶かした溶液）中でエッチングした。ポリイミド樹脂層のエッチングに要した時間は4分間であった。デジタルマイクロスコプで観察するとラインとラインとの間、即ち銅マスクがかかっていない部分のポリイミド樹脂層はすっかり分解して消失していた。

【0021】ポリイミド樹脂層をエッチングした後の積層体の銅回路の一部をエッチング液で落とし、残ったポリイミド樹脂層の幅とマスクである銅回路のライン幅との差（μm）をデジタルマイクロスコプで測定したところ、マスク通りにポリイミド樹脂層がエッチングされていることがわかった。また、ポリイミド樹脂層と銅箔との積層板について、2N塩酸に5分間漬けた後に剥離強度（90°剥離）を測定したところ、7.8N/cm（0.8kgf/cm）以上であった。また、積層体に異常は見受けられなかった。これらの評価結果をまとめて表1に示す。

【0022】実施例2

実施例1で合成したA-1のポリアミク酸溶液をDMACで希釈し、ポリアミク酸濃度が12.0％のポリアミク酸溶液を調製した。この溶液は25℃における回転粘度が700mPa・s（700センチポイズ）であった。25℃のクリーンルームで、厚さ25μmで100mm角の表面酸処理したステンレス板：SUS304の板に前記のポリアミク酸濃度が12.0％のポリアミク酸溶液をアブリケーターを用いてコーティングした。次いで200℃で30分間、300℃で30分間空気中で加熱した後、室温まで冷却して厚みμmのポリイミド樹脂層を形成した。このステンレス板のポリイミド樹脂層に12μmの電解銅箔をのせ、実施例1と同様の条件で熱プレスした後冷却して、積層体を得た。この積層体について実施例1と同様に評価した。エッチングによってラインとラインとの間のポリイミド樹脂層はすっかり分解して消失しており、銅回路をマスクとしてポリイミド樹脂層がエッチングされていることがわかる。

(5)

特開平11-154314

7

8

また、ポリイミド樹脂層と銅箔との積層板について、2 N塩酸に5分間漬けた後に剥離強度(90°剥離)を測定したところ、7.8 N/cm(0.8 kgf/cm)以上であった。また、積層体に異常は見受けられなかった。これらの評価結果をまとめて表1に示す。

#### 【0023】実施例3

実施例1で合成したA-1のポリアミック酸溶液をDMACで希釈し、ポリアミック酸濃度が18.0%のポリアミック酸溶液を調製した。この溶液は25℃における回転粘度が7.2 Pa・s(72ポイズ)であった。このポリアミック酸溶液をガラス板上にアプリケーターを用いて塗布し、120℃で5分間加熱後、フィルム状物を剥がし、ステンレス製ピンテンターに固定し同様に加熱して、乾燥・イミド化して厚み  $\mu\text{m}$  のポリイミドフィルムを作製した以外は実施例1と同様の方法で積層体を得た。そして、同様に評価した。エッチングによってラインとラインとの間のポリイミド樹脂層はすっかり分解して消失しており、銅回路をマスクとしてポリイミド樹脂層がエッチングされていることがわかる。また、ポリイミド樹脂層と銅箔との積層板について、2 N塩酸に5分間漬けた後に剥離強度(90°剥離)を測定したところ、7.8 N/cm(0.8 kgf/cm)以上であり、積層体に異常は見受けられなかった。これらの評価結果をまとめて表1に示す。

#### 【0024】比較例1

ポリアミック酸溶液の合成(2)

p-フェニレンジアミン(PPD)と3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物(s-BPDA)とを用い、PPDとs-BPDAとのモル比が100:99.3となり、モノマー濃度が18%になるようにした以外は実施例1のポリアミック酸溶液の合成(1)と同様にして、淡黄色粘稠なポリアミック溶液(A-2とする)を得た。この25℃における回転粘度は70 Pa・s(700ポイズ)であった。このポリアミック酸溶液をDMACで希釈しポリアミック酸濃度が15.0%のポリアミック酸溶液を調整した。この溶液の粘度は7.2 Pa・sであった。

【0025】ポリアミック酸溶液として上記のポリアミ

ック酸溶液(A-2)を使用した他は実施例3と同様にして厚み10  $\mu\text{m}$  のポリイミドフィルムを得た。このポリイミドフィルムのガラス転移温度は500℃まで明確なピークがなく測定できなかった。これを使用して実施例1と同様に積層体を作製しようとしたが、ステンレス板側にも銅箔側にも熱融着されず、積層体を作製することができなかった。

#### 【0026】比較例2

ステンレス板にポリアミック酸濃度12.0%のポリアミック酸溶液(A-1)をコーティング後、120℃で5分間プレキュアした後、12  $\mu\text{m}$  の銅箔を熱プレスで積層した以外は実施例2と同様にして積層体を作製した。キュア時にはアウトガスが発生し銅箔側にボイドとして残り、実施例1と同様に銅箔をエッチングしたところ、ボイドの部分が欠陥となり、所望のパターンが得られなかった。また、この厚み2  $\mu\text{m}$  のポリイミド樹脂層と銅箔との積層板について、2 N塩酸に5分間漬けた後に剥離強度(90°剥離)を測定したところ、ボイドの部分から塩酸が浸透してしまった。これらの評価結果をまとめて表1に示す。

#### 【0027】比較例3

銅箔を熱圧着でポリイミド樹脂層に接着する代わりに、12  $\mu\text{m}$  の銅箔を蒸着膜速度0.5  $\mu\text{m}/\text{分}$  で真空蒸着した以外は実施例2と同様にして積層体を作製した。この積層体は厚み2  $\mu\text{m}$  のポリイミド樹脂層をエッチングできるものの、積層体作製に非常に時間がかかった。また、銅層とポリイミド樹脂層との接着力は2 N塩酸浸漬後7.8 N/cm未満であった。これらの評価結果をまとめて表1に示す。

#### 【0028】実施例4

各実施例で得られた回路形成した積層体を使用し、フォトリソレーション法による表面保護層の形成、ステンレス層へのフォトエッチング処理および曲げ加工を施して、図2に示す逆気ヘッドサスペンションを得ることができる。

【0029】

【表1】

(5)

特開平11-154314

9

10

	ポリイミド樹脂層 エッチング性 a)	銅箔層の ボイド b)	銅箔回路層とポリイミド樹脂層 との接着性 c)
実施例 1	○	○	○
実施例 2	○	○	○
実施例 3	○	○	○
比較例 1	— (測定不影)	—	—
比較例 2	○	×	×
比較例 3	○	○	×

a) ○  $(W_2 - W_1) \leq 20 \mu m$  でスペース部にポリイミドの残存がない。×  $(W_2 - W_1) > 20 \mu m$  またはスペース部にポリイミドの残存がある。

b) ○ ボイド無し。

× ボイド有り。

c) ○ 2N腐食処理後、90°剥離強度が7、8N/cm以上。

× 2N腐食処理後、90°剥離強度が7、8N/cm未満。

## 【0030】

【発明の効果】この発明の磁気ヘッドサスペンションは、第1層のステンレス基材層と第3層の銅箔製回路層とを第2層のキュアされた熱融着性ポリイミド樹脂層を介して熱圧着されているので、接着性が優れ、低アウトガス性や低イオンコンタミネーション性に優れたワイヤレスのサスペンションを得ることができる。

【0031】また、この発明によれば、ポリイミド樹脂層が熱融着性のポリイミド樹脂層の単一層からなるためポリイミド層の外形加工をエッチング処理で行うことができるうえ、さらに接着剤層を介さないで製造工程を簡略化することができ、高密度への対応が可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、磁気ヘッドサスペンション用の積層体\*

※におけるポリイミド樹脂層のエッチング性を試験するさいの試験片を示す概略図である。

【図2】図2は、この発明の一実施例の磁気ヘッドサスペンションの概略の断面図である。

## 【符号の説明】

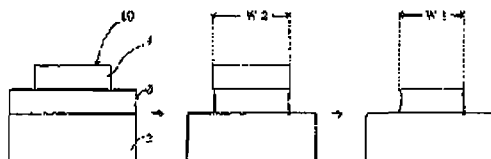
- 1 磁気ヘッドサスペンション
- 2 ステンレス層
- 3 熱融着性のポリイミド樹脂層
- 4 銅箔製の回路層
- 5 表面保護層

10 磁気ヘッドサスペンション用の積層体

W<sub>2</sub> ケミカルエッチング後の銅線の幅

W<sub>1</sub> ケミカルエッチング後の熱融着性のポリイミド樹脂層の幅

【図1】



【図2】

